

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 04040072 A

(43) Date of publication of application: 10.02.92

(51) Int. Cl      H04N 1/40  
                  B41J 2/525  
                  G03G 15/01  
                  G09G 5/06  
                  H04N 1/46  
                  H04N 9/79

(21) Application number: 02146970

(71) Applicant: FUJI XEROX CO LTD

(22) Date of filing: 05.06.90

(72) Inventor: TERADA YOSHIHIRO  
                  HIBI YOSHIHARU

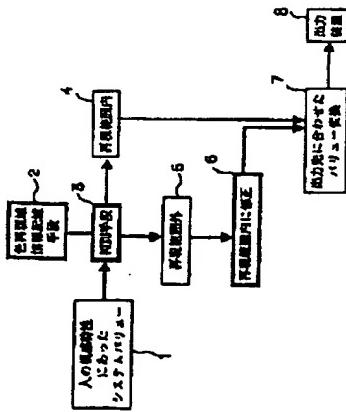
(54) COLOR CORRECTING SYSTEM FOR DIGITAL  
     COLOR PICTURE PROCESSOR

from the output device 8 as it is, the color can satisfactorily be reproduced without sharply changing hue or chrominance.

(57) Abstract:

PURPOSE: To satisfactorily reproduce a color by executing value conversion corresponding to an output destination after correcting a color, which is out of a color reproducing range, into the range when executing color correction, color control, color conversion or the other processing by a system value.

CONSTITUTION: A value converting means 7 is provided to convert the system value to the value of each primary color to be handled at the output destination, a storing means 2 is provided to store information concerning the color reproducing area of the output destination according to the system value, and correcting means 3 and 6 are provided to correct a system value 5, which is out of a color reproducing area, into the color reproducing area by deciding the system value is out of the color reproducing area of the output destination or not. Then, when outputting the edited system value 1 to an output device 8, the correcting means 6 corrects the system value 1 based on the information concerning the color reproducing area of the output destination and afterwards, the system value is converted to the value of each primary color by the value converting means 7 and outputted. Thus, even when a picture is outputted



⑨ 日本国特許庁 (JP) ⑩ 特許出願公開  
 ⑪ 公開特許公報 (A) 平4-40072

⑫ Int. Cl.	識別記号	庁内整理番号	⑬ 公開 平成4年(1992)2月10日
H 04 N 1/40	D	9068-5C	
B 41 J 2/525		2122-2H	
G 03 G 15/01	115	8121-5G	
G 09 G 5/06		9068-5C	
H 04 N 1/46	H	9185-5C	
9/79		7611-2C	B 41 J 3/00

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全6頁)

⑭ 発明の名称 デジタルカラー画像処理装置の色補正方式

⑮ 特願 平2-146970

⑯ 出願 平2(1990)6月5日

⑰ 発明者 寺田 義弘 神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社  
海老名事業所内

⑰ 発明者 日比 吉晴 神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社  
海老名事業所内

⑰ 出願人 富士ゼロックス株式会社 東京都港区赤坂3丁目3番5号

⑰ 代理人 弁理士 阿部 龍吉 外7名

### 明細書

#### 1. 発明の名称

デジタルカラー画像処理装置の色補正方式

#### 2. 特許請求の範囲

(1) 明度、色相、彩度に関する情報からなる値をシステムパリューとして用い画像データに対する編集処理を行うデジタルカラー画像処理装置において、システムパリューを出力先で扱う各原色の値に変換するパリュー変換手段、システムパリューによる出力先の色再現域に関する情報を記憶する記憶手段、及びシステムパリューが出力先の色再現域外か否かを判定し色再現域外のシステムパリューを色再現域内に修正する修正手段を備え、修正手段で出力先の色再現域に関する情報に基づいてシステムパリューの修正を行った後、パリュー変換手段で各原色の値に変換して出力するように構成したことを特徴とするデジタルカラー画像処理装置の色補正方式。

(2) 記憶手段は、明度と色相に対応した彩度により色再現域の最大値を記憶し、修正手段は、彩

度が色再現域の最大値より大きい場合には該最大値に修正するように構成したことを特徴とする請求項1記載のデジタルカラー画像処理装置の色補正方式。

#### 3. 発明の詳細な説明

##### 【産業上の利用分野】

本発明は、明度、色相、彩度に関する情報からなる値をシステムパリューとして用い画像データに対する編集処理を行うデジタルカラー画像処理装置に関するものである。

##### 【従来の技術】

第5図は画像データを扱うシステムの構成例を示す図、第6図はカラーデジタル画像処理装置に採用される表色系を説明するための図、第7図はカラーデジタル画像処理装置の構成概要を示す図である。

第5図に示すシステムは、スキャナー23で読み取ったカラー原稿の画像データをワータステーション21に転送して、CRTディスプレイ22に表示したり、プリンタ25から印刷出力したり

することができるよう構成した例であり、ファイル24は、その画像データを格納しておくものである。このようなシステムの場合、スキャナ23で読み取った画像データは、出力するCRTディスプレイ22やプリンタ25の性能や特性に合わせた変換、調整が必要である。

上記のようなシステムや複写機、FAX、プリンタ等のカラーデジタル画像処理装置では、従来よりCRT等の加法混色の原色であるBGRや、プリンタ等の減法混色の原色であるYMC(K)が主としてシステム内で取り扱う画像データの値(システムパリュー)であった。BGRは、反射信号(輝度信号)であって、CCDセンサの読み取り信号やCRTディスプレイの出力表示信号として使用され、第6図(a)に示すように8ビット、256階調で表すと、それぞれの値が0のとき黒、それぞれの値が255のとき白、BGRが等しい値のときグレー系を表す。YMCは、濃度信号であって、プリンタの印刷出力信号として使用され、第6図(b)に示すように8ビット、256階調で表

す。

システムパリュー変換回路34でシステムパリュー変換回路34でYMCに変換する。

$L^* a^* b^*$ は、第6図(c)に示すようにL\*で明度を、 $a^*$ 、 $b^*$ で色相と彩度を表し、HVCも、同図(c)に示すように $L^* a^* b^*$ と同様、Vで明度を、Hで色相を、Cで彩度を表している。したがって、HVCの表色系を採用すると、色を明るくしたいという要求に対しては、Vだけを調整すればよいし、色を鮮やかにしたいという要求に対してはCを調整し、少し赤みを出したいという要求に対しては、Hを調整すればよいので、感覚的に定量的な扱いができる。そのため、編集における色の認識程度も向上する。また、画像データを圧縮する場合、BGRやYMCでは、重みが均等であるため、それぞれを同じように圧縮率を適用して処理することが必要であるが、 $L^* a^* b^*$ やHVCでは、人間の目に敏感である明るさ、輝度の圧縮率を小さくし、色相や彩度の圧縮率を大きくし、全体のデータ圧縮率を上げることができる。

すと、それぞれの値が0のとき白、それぞれの値が255のとき黒、YMCが等しい値のときグレー系を表す。これらは、いずれも混色による表色であるため、ある色において、BやG、R、YやM、Cをえた場合にどのように色が変わるか想像することが難しい。したがって、色を少し明るくしたい、色を鮮やかにしたいというような要求に対して、それぞれの原色をどの程度の割合で増減すれば良いかが分かりにくい。

そこで、最近では $L^* a^* b^*$ やHVC、YES等、人に視感特性にあった値をシステムパリューとして採用するケースも増えている。その構成例を示したのが第7図である。第7図では、CCDセンサ等を有するIT31からカラー原稿を読み取り、BGRの色分解信号が出力される。これをまずシステムパリュー変換回路32で $L^* a^* b^*$ に変換した後編集回路33に入力するように構成し、 $L^* a^* b^*$ で画像データに対する編集処理を行う。そして、出力値がプリンタ等の場合には、編集回路33の画像データをシ

すなわち、BGRやYMCがCRTや色材の特性に依存してしまうのに比べ、 $L^* a^* b^*$ やHVC等の絶対的表色値は、システムの互換性を考えた場合でも利点がある。

#### 【発明が解決しようとする課題】

上記のように通常出力装置で扱う値は混色の原色であり混合比率によって色が再現されるため、それぞれの原色の増減により微妙に明度、色相、彩度共に異なってくる。つまり、混色の原色による表色は、明度、色相、彩度による人の視感特性とは異なる情報による表色である。それに対して $L^* a^* b^*$ やHVCは、明度、色相、彩度に関する情報からなり、人の視感特性に合った値である。しかし、システムで扱うデータとして見た場合、前者は各原色に割り当てられた値の全てで色の再現が可能であるのに対し、後者は再現不能な値が存在するという問題がある。

すなわち、混色の原色であるBGRやYMCでは、第6図(a)、(b)に示すように直交座標系において例えばそれぞれの原色を8ビットで表すように

### 特開平4-40072 (3)

すると、8ビット、256のサイズ内で表現される立方体が実際に再現できる色として存在する空間となる。しかし、L\*a\*b\*やHVCでは、明度軸の両端で色相や彩度のない黒と白で彩度値が0となるので、彩度が0でない外側のように実際に存在しない再現不能な空間ができてしまうという問題がある。つまり、第6図の実験に示すような2つの円錐を突き合わせた空間が基本的には再現空間として存在する。したがって、システム上では例えばそれを8ビットで表すようにしても、データの表現可能空間は、第6図の点線で示すように円柱空間となるが、明度と彩度において、2つの円錐を突き合わせた明度軸の中間部付近だけで彩度が最大となるだけであり、明度が大小いずれの方向にすれていっても彩度の範囲は狭くなってしまう。再現不能となる範囲が大きくなってしまう。

他方、システム内でどのような値を用いるにせよ、最終的にプリントアウトし、或いはCRT表示する場合には、その出力装置に合わせたパリュ

ー変換が必要である。しかも、通常、それらの出力装置で採用されるシステムパリューは、加法混色の原色であるBGRか、プリンタ等の減法混色の原色であるYMC(K)のいずれかである。そのため、上記のような明度、色相、彩度に関する情報からなる人の視感特性にあったシステムパリューを採用した場合には、出力する際にその出力装置に合わせたYMC(K)、BGRにパリュー変換する必要が生じる。その際に、先に述べたようにプリンタやCRT等で再現不能な色や実際に存在しない値の色信号となる場合もでてくる。これは、主に色相、明度、彩度等を独立に調整、変換する場合に起りうる。

なお、システムパリューの変換方式には、全ての値の変換テーブルを持つDLUT(ダイレクトルックアップテーブル)を用いるもの、LUTとマトリクス演算の組み合わせを用いるもの、マトリクス演算を用いるもの等がある。このうち、DLUTの場合には、上記再現範囲外の色に変換されるのをLUT作成の時点で回避することができ

るが、その他の場合には、実際に再現不能な値が入力された時には、どのような色が出力されるかは分からず、良好な色調整、色変換が行われない。

本発明は、上記の課題を解決するものであって、色再現範囲外のデータの修正を行うデジタルカラーマイク像処理装置の色補正方式を提供することを目的とするものである。

#### 【課題を解決するための手段】

そのために本発明のデジタルカラーマイク像処理装置の色補正方式は、明度、色相、彩度に関する情報からなる値をシステムパリューとして用い画像データに対する補正処理を行うデジタルカラーマイク像処理装置において、第1図に示すようにシステムパリューを出力先で扱う各原色の値に変換するパリュー変換手段7、システムパリューによる出力先の色再現域に関する情報を記憶する記憶手段2、及びシステムパリューが出力先の色再現域外か否かを判定し色再現域外のシステムパリュー5を色再現域内に修正する修正手段3、6を備え、補正処理を行ったシステムパリュー1を出力装置

8に出力する際に、修正手段6で出力先の色再現域に因する情報に基づいてシステムパリュー1の修正を行った後、パリュー変換手段7で各原色の値に変換して出力するように構成したことを特徴とする。

また、記憶手段2は、明度と色相に対応した形により色再現域の最大値を記憶し、修正手段3、6は、彩度が色再現域の最大値より大きい場合には該最大値に修正するように構成したことを特徴とする。

#### 【作用】

本発明のデジタルカラーマイク像処理装置の色補正方式では、記憶手段2にシステムパリューによる出力先の色再現域に関する情報を記憶し、補正処理を行ったシステムパリュー1を出力装置8に出力する際に、修正手段6で出力先の色再現域に関する情報に基づいてシステムパリュー1の修正を行った後、パリュー変換手段7で各原色の値に変換して出力するので、そのまま出力装置8から画像を出力しても、色相や彩度が大きく変わること

がなく良好な色再現が可能となる。しかも、彩度で色再現域を判定し修正することにより、システムパリュー1で処理した明度と色相を変えることなく再現可能な最大の彩度で出力するので、再現色の劣化も低減することができる。

## 【実施例】

以下、図面を参照しつつ実施例を説明する。

第1図は本発明に係るデジタル画像処理装置の色補正方式の1実施例を示す図である。

第1図において、人の視感特性にあったシステムパリュー1は、先に述べたように明度、色相、彩度に関する情報を有するものであり、例えば補正や色調整、色変換その他の編集処理を行った後の、つまりこれから出力装置8で色再現しようとする画像データである。したがって、システムパリュー1は第7図の例によれば編集回路33の出力であり、このシステムパリュー1を入力し出力装置8のシステムパリューに変換して出力する判別手段3からパリュー変換手段7までの構成が第7図に示すシステムパリュー変換回路34であ

る。色再現域情報記憶手段2は、明度、彩度、色相で規定される色の再現範囲に関する情報を記憶しておくものであり、判別手段3は、システムパリュー1を入力とし、色再現域情報記憶手段2に記憶された色の再現範囲に関する情報を参照して出力装置8の扱うシステムパリュー、例えばYMC(K)、BGRに変換する際に再現範囲内の色か否かの判定を行うものである。再現範囲内データ4は、判別手段3においてシステムパリュー1が再現範囲内の色の値であると判定されたデータであり、再現範囲外データ5は、判別手段3においてシステムパリュー1が再現範囲外の色の値であると判定されたデータである。修正手段6は、再現範囲外データ5について再現範囲内の値に修正するものであり、例えば色再現域情報記憶手段2に記憶された色の再現範囲に関する情報を参照して修正処理を行う。パリュー変換手段7は、再現範囲内データ4又は修正手段6による修正後のデータをパリュー変換して出力装置8の扱うシステムパリュー、例えばYMC(K)、BGRに変

換して出力するものであり、出力装置8は、例えば複写機のカラー画像出力ターミナルやカラープリンタ、カラーディスプレイ等である。

第2図はシステムパリューをHVCからBGRに変換する回路の構成例を示す図であり、第3図は色再現領域記憶テーブルの構成例を示す図、第4図は比較器による修正処理を説明するための図である。

第2図において、色再現領域記憶テーブル11は、第3図に示すように色相Hと明度Vにより規定される彩度Cの最大値C...を色再現領域情報として記憶しておくものである。この色再現領域情報は、例えばVを10のレンジで1.0毎に、Hを360°のレンジで10°毎にC...を設定した場合、 $10 \times 36 = 360$ 個のC...により色再現域を表現することになる。比較器12は、入力されたシステムパリューが再現範囲内の色か否かの判定を行うと共にその修正を行うものである。

第2図に示す例では、システムパリューとして

HVCが入力されると、まず、入力されたHVに對応して色再現領域記憶テーブル11からC...を読み出す。これに対して比較器12では、入力されたCを色再現領域記憶テーブル11から読み出したC...と比較し、以下のような修正を行ったC'を出力する。

$$C > C... \text{ の場合には } C' = C...$$

$$C \leq C... \text{ の場合には } C' = C$$

システムパリュー変換手段13は、入力されたHVと比較器12で修正処理されたC'からDILT方式、LUT方式、マトリクス演算の組み合わせ方式、マトリクス演算方式等を使ってHVCからBGRへの変換を行うものである。

例えば第4図に示すように入力されるシステムパリューとしてH, V, C, とH, V, C, があり、それぞれに対応して色再現領域記憶テーブル11にそれぞれC..., C...が記憶されている場合について説明する。入力されたシステムパリューがH, V, C, の場合には、上記の修正処理により、C, がC...より大きいのでC...に置

## 特開平4-40072 (5)

き換えたものを修正後のC'とするが、入力されたシステムバリューがH, V, C<sub>1</sub>の場合には、C<sub>1</sub>はC<sub>...1</sub>より逆に小さいので入力されたC<sub>1</sub>をそのまま修正後のC'として、システムバリュー変換手段13に出力し、出力装置の扱うシステムバリューに変換する。

第6回印で先に述べたようにHVCの空間は、2つの円錐を突き合わせたものとなるが、実際には並んだものとなる。例えばイエローとブルーとを比べると、前者は高い明度の方にあり、後者は低い明度の方にある。例えばL\*一定で切った断面で見ると、高い明度側では、イエローの方が出っ張り、低い明度側ではブルーの方が出っ張った形となる。したがって、L\*の軸を含むイエローとブルーの色相の断面で見ると、高明度側では、ブルーの方は白に近くなつて彩度の値が小さいがイエローの方で彩度の値が大きい値まであり、逆に低明度側では、ブルーの方で彩度の値が大きい値まである。

なお、本発明は、上記の実施例に限定されるも

のではなく、種々の変形が可能である。例えば上記の実施例では、HVC方式を採用したもので説明したが、L\*a\*b\*方式やYES、その他明度、色相、彩度に関する情報からなる人の視感特性に合った値をシステムバリューとする場合についても同様に採用できる。また、再現範囲内への修正では、HVの2要素を固定してCをC<sub>...1</sub>に制限する処理を行うようにしたが、座標空間で再現範囲内の点との最短距離を求め、その点に修正するようにしてもよい。さらに、第5回で示したシステムから明らかのようにシステム全体としてHVCをシステムバリューとし、CRTディスプレいやプリンタに適宜出力する構成の場合には、それぞれの出力装置に合わせたYMC(K)やBGRにバリュー変換することが必要であるため、それぞれに対応した色再現領域情報、バリュー変換のパラメータを備える構成となることはいうまでもない。

### 〔発明の効果〕

以上の説明から明らかなように、本発明によれ

ば、明度、彩度、色相で表現される人の視感特性にあったシステムバリューで色補正や色調整、色変換、その他の処理を行うように構成した場合、その処理の結果として色再現範囲外の色が出力されることがあっても、範囲内に修正してから出力先に合わせたバリュー変換を行うので、良好な色再現を行うことができる。また、スキャナー等による読み取り画像データやコンピュータグラフィク等で作成された画像データを一旦人の視感特性にあった共通のシステムバリューに変換して処理し或いは蓄積し、その後に出力先に合わせたバリュー変換を行うので、特性が異なる入力手段や出力手段を共用するシステムにおいても、平均した良好な色再現が可能になる。

さらには、色再現域を明度と色相に対応する彩度の最大値で修正することにより、システムバリュー1で処理した明度と色相を変えることなく再現可能な最大の彩度で出力することができ、色相や彩度が大きく変わることがなく再現色の劣化も低減した良好な色再現が可能となる。

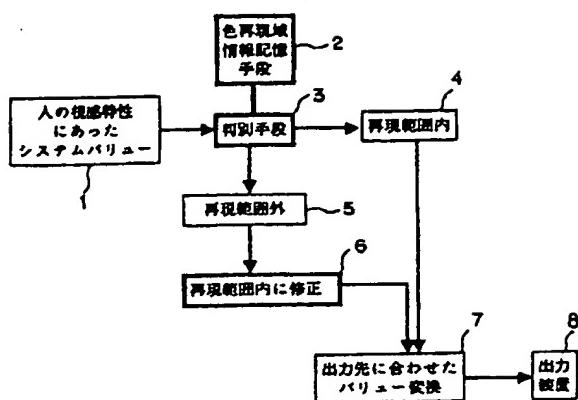
### 4. 図面の簡単な説明

第1回は本発明に係るデジタル画像処理装置の色補正方式の1実施例を示す図、第2回はシステムバリューをHVCからBGRに変換する回路の構成例を示す図であり、第3回は色再現領域記憶テーブルの構成例を示す図、第4回は比較器による修正処理を説明するための図、第5回は画像データを扱うシステムの構成例を示す図、第6回はカラーデジタル画像処理装置に採用される表色系を説明するための図、第7回はカラーデジタル画像処理装置の構成概要を示す図である。

1…システムバリュー、2…色再現域情報記憶手段、3…判別手段、4…再現範囲内データ、5…再現範囲外データ、6…修正手段、7…バリュー変換手段、8…出力装置。

出 質 人 富士ゼロックス株式会社  
代理人弁理士 阿 邑 龍 吉(外7名)

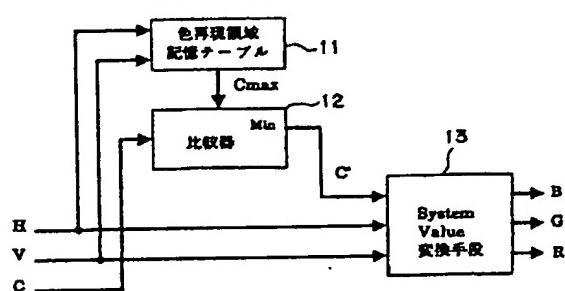
第1図



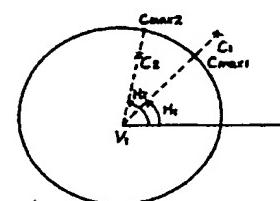
第3図

V	H	C
0	0°	0
0	10°	0
⋮	⋮	⋮
$V_1$	$H_1$	$C_{max}$
$V_2$	$H_2$	$C_{max2}$
⋮	⋮	⋮
10	360°	0

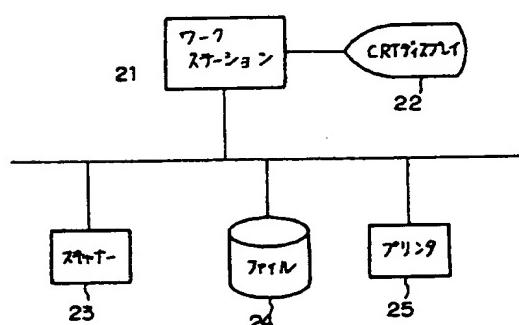
第2図



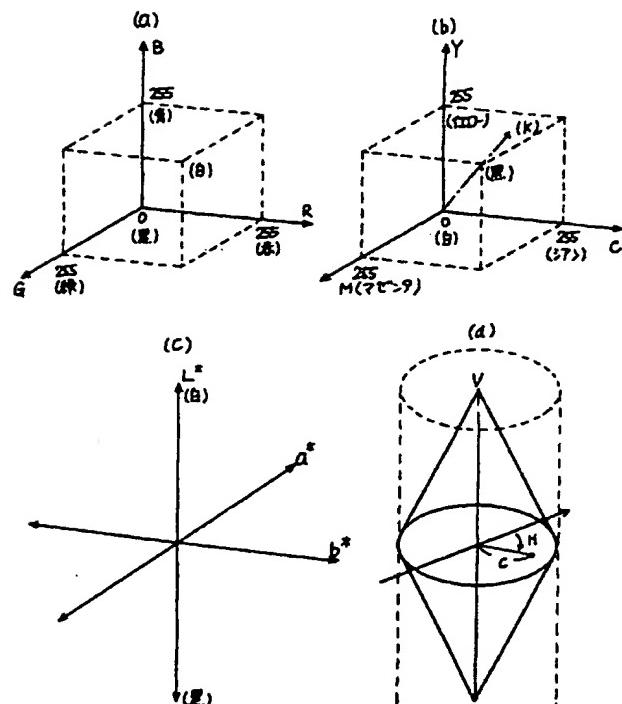
第4図



第5図



第6図



第7図

